

Державний вищий навчальний заклад
“Прикарпатський національний університет імені Василя
Стефаника”

Факультет математики та інформатики
Кафедра алгебри та геометрії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Алгебро-топологічні структури

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Рівень освіти	Науково-освітній (доктор філософії)
	(назва рівня вищої освіти)
Галузь знань	11 — Математика та статистика
	(шифр і назва галузя)
Спеціальність(ості)	111 — Математика
	(шифр і назва спеціальності(ей))
Освітня програма	Математика
	(назва програми)

Затверджено на засіданні кафедри

Протокол №1 від 31.08.2020

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Назва дисципліни	Алгебро-топологічні структури
Викладач(-і)	Никифорчин О.Р.
Контактний телефон викладача	59-60-16
E-mail викладача	oleh.nykyforchyn@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекції та лабораторні заняття
Обсяг дисципліни	3 кредити
Посилання на сайт дистанційного навчання	d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	Середа, 16 ⁰⁰

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Мета викладання дисципліни. Переважно при вивченні математичних предметів розглядувані простори наділяються метрикою (функцією відстані), зокрема, породженою нормою на групі чи векторному просторі. Водночас значна частина об'єктів алгебри та аналізу наділяється збіжністю, не визначеною жодною метрикою. У першу чергу це топологічні групи та векторні топологічні простори, у тому числі функціональні простори.

2.2. Завдання вивчення дисципліни. При вивченні даного предмету аспірант повинен засвоїти основні поняття і факти, що стосуються абелевих та неабелевих топологічних груп, топологічних ґраток і напівґраток, булевих алгебр та їх зображень, векторних топологічних просторів. Зокрема, потрібно розуміти спосіб запровадження узгодженої з топологією метрики та норми на групі чи векторному просторі, роль характеристик абелевої топологічної групи. Аспірант засвоїть будову повних булевих алгебр та їх зв'язок з екстремально незв'язними компактами. Буде розглянуто, як порядок на напівґратці чи ґратці визначає топологію Скотта чи Лоусона, і як властивості цих

топологій пов'язані з властивостями самої частково впорядкованої множини. Векторні топологічні простори вивчатимуться з орієнтацією переважно на неметризовані простори відображень.

3. КОМПЕТЕНТНОСТІ

ЗК-2. Розуміння організації, принципів та методології проведення наукових досліджень, включаючи власні дослідження, що дає можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику.

ФК-1. Знання на рівні новітніх досягнень, необхідні для дослідницької або практичної діяльності у сфері математики.

ФК-2. Здатність виявляти актуальні математичні проблеми і використовувати поглиблені знання з математики.

ФК-5. Здатність реалізовувати знання з фундаментальних методів алгебри, математичної логіки, геометрії, топології, теорії ймовірності, статистики тощо у теоретичних дослідженнях та при розв'язанні конкретних прикладних задач.

ФК-8. Здатність вибирати правильний математичний апарат, використовувати відомі теоретичні поняття та факти для розв'язання конкретних дослідницьких задач.

4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

ПРН-3. Мати глибинні знання з наукового напрямку та широку ерудицію в галузі математики

ПРН-4. Застосовувати методологію та принципи побудови наукових досліджень для планування та розробки власних дисертаційних проектів

ПРН-7. Критично сприймати та аналізувати існуючі думки й ідеї, формулювати власні гіпотези, шукати шляхи розв'язання наукових проблеми

ПРН-11. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми

ПРН-12. Вміти самостійно розв'язувати складні математичні задачі, доводити теореми, будувати приклади

ПРН-14. Вміти аналізувати відомі математичні методи наукових досліджень та використовувати їх у подальшій науковій роботі

ПРН-24. Дотримуватися при формуванні дослідницького поля власного оригінального наукового дослідження засадничих принципів логіки наукового пізнання, використовувати релевантну дослідницьку методологію

5. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обсяг дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	20
Практичні	10
Лабораторні	
Самостійна робота	60

Ознаки дисципліни				
Спеціальність, освітня програма	Рівень освіти	Курс (рік навчання)	Семестр	Нормативна/вибіркова
111 — Математика, Математика	Доктор філософії	1-й	1-й	нормативна

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Семестр 1						
Змістовий модуль 1. Групи та напівгрупи						

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 1. <i>Огляд зв'язків між топологією, метрикою та нормою. Аксиоми відокремлення і компактність.</i>	6	1	1			4
Тема 2. <i>Групи, системи твірних та визначальні співвідношення. Підгрупа, нормальний дільник. Будова скінченно-поряджених абелевих груп.</i>	6	1	1			4
Тема 3. <i>Топологічні групи. Система околів одиниці. Групи перетворень. Підгрупи. Приклади.</i>	6	2				4
Тема 4. <i>Метризовні групи. Простори класів суміжності і фактор-групи топологічних групи. Теорема про регулярність і метризацію.</i>	7	2	1			4
Тема 5. <i>Компактні топологічні групи. Інваріантне інтегрування і міра Хаара.</i>	5	1				4
Тема 6. <i>Характери топологічної групи. Двоїстість Понтрягіна для компактних і локально компактних груп.</i>	8	1	1			6
Тема 7. <i>Написання домашньої контрольної роботи.</i>	6		2			4
Всього за модуль:	44	8	6			30
Змістовий модуль 2. Частково впорядковані множини і векторні простори.						
Тема 8. <i>Булеві алгебри. Теорема Стоуна про зображення булевих алгебр за допомогою цілком незв'язних компактів.</i>	6	2				4
Тема 9. <i>Гратки та напівгратки. Відношення апроксимації. Неперервність.</i>	6	2				4
Тема 10. <i>Топологія Скотта, замкненість і відкритість щодо неї. Нижня топологія, топологія Лоусона. Основні теореми теорії повних неперервних ґраток і напівґраток.</i>	9	2	1			6

Тематика дисципліни						
Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	вс.	лек.	пр.	лаб.	інд.	сам.
Тема 11. <i>Векторні топологічні простори, їх основні класи. База околів нуля. Локальна обмеженість, локальна компактність, повнота.</i>	6	2				4
Тема 12. <i>Ознаки нормованості та інваріантної метризованості. Неметризовані ВТП.</i>	6	2				4
Тема 13. <i>Простори відображень — приклади та основні властивості.</i>	7	2	1			4
Тема 14. <i>Написання домашньої контрольної роботи.</i>	6		2			4
Всього за модуль:	46	12	4			30
Всього за семестр:	90	20	10			60
Усього годин:	90	20	10			60

6. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Володіння матеріалом дисципліни аспіранти виявляють при виконанні двох домашніх контрольних роботи, оцінених по 25 балів. Ще по 25 балів вони здобувають під час їх захистів.

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
80 – 89	B	добре
70 – 79	C	добре
60 – 69	D	задовільно
50 – 59	E	достатньо
1 – 49	FX	незадовільно

7. ПОЛІТИКА КУРСУ

Самостійне та своєчасне виконання завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей). Важливим є надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності та посилення на джерела інформації у разі використання запозичених ідей, відомостей, розробок.

Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба) навчання може відбуватись індивідуально (за погодженням із деканом факультету).

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Александров П.С. Введение в теорию множеств и общую топологию. М.: Наука, 1977.
2. Гретцер Г. Общая теория решеток. М.: Мир, 1982.
3. Общая алгебра, Т.2. Под ред. Л.А. Скорнякова. М.: Наука, 1991.
4. Понтрягин Л.С. Непрерывные группы. 3-е изд. М.: Наука, 1973.
5. Рудин У. Функциональный анализ. М.: Мир, 1975.
6. Gierz, G., Hofmann, K.H., Keimel, K., Lawson, J.D., Mislove, M., Scott, D.S.: Continuous Lattices and Domains. Encyclopedia of Mathematics and its Applications, vol. 93. Cambridge University Press, 2003.

Викладач



Никифорчин О.Р.